

**ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT BERAT  
PADA PEKERJAAN REHABILITASI RUAS JALAN  
LEKUNIK – OELE SEPANJANG 1,8 KM DI DESA DALEHOLU  
KECAMATAN ROTE SELATAN KABUPATEN ROTE NDAO  
TAHUN ANGGARAN 2018**

Galuh Dwi Sagita

Dosen Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Email : [g4luhds@gmail.com](mailto:g4luhds@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pekerjaan teknik sipil berskala besar perlu menggunakan alat berat. Alat berat yang digunakan harus secara efisien sehingga pengguna perlu mengetahui kemampuan alat , jenis-jenis alat, keterbatasan alat serta biaya operasional alat. Produktivitas alat berat bergantung pada jenis atau type alat, metode kerja, kondisi medan kerja , serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Penelitian ini merupakan metode perhitungan produksi kapasitas alat berat secara factual. Analisis yang dilakukan yaitu perhitungan produktivitas masing-masing alat berat yang digunakan dengan menentukan waktu siklus alat, factor efisiensi alat, perhitungan produksi per jam, produksi per hari dan besarnya waktu yang diperlukan selama alat bekerja serta penentuan komposisi alat berat yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis alat yang dibutuhkan serta kapasitas produksi alat berat pada Proyek Rehabilitasi Rekonstruksi Ruas Jalan Lekunik – Oele di Desa Daleholu, Kecamatan Rote Selatan Kabupaten Rote Ndao Tahun Anggran 2017 sepanjang 1.8 KM . Sesuai dengan durasi kontrak untuk pekerjaan utama yang meliputi pekerjaan galian, pekerjaan timbunan, pekerjaan lapis pondasi agregat, pekerjaan tembok penahan dan pekerjaan perkerasan aspal dijadwalkan selama 150 hari kalender dan khusus untuk pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan perkerasan aspal direncanakan 7 hari kalender dengan kuantitas pekerjaan 288 M3.

Dari hasil analisis diperoleh jenis alat berat yang akan digunakan beserta kapasitas produksi dari masing-masing alat sesuai dengan pekerjaan yang ditinjau yaitu item pekerjaan Lataston HRS Base (Perkerasan aspal) kapasitas produksi Dump Truck 0.79 M3/jam, Asphalt Mixing Plant (AMP) 18.12 M3/jam, Asphalt Finisher 17.43 M3/jam, Tandem Roller 11.62 M3/jam, Pneumatic Tire Roller (PTR) 7.26 M3/Jam.

Dapat disimpulkan bahwa sesuai dengan jadwal yang ditentukan dalam kontrak kerja untuk pekerjaan perkerasan aspal durasi waktu selama 7 hari dan setelah dilakukan analisis sesuai kapasitas masing-masing alat untuk item pekerjaan Lataston HRS Base dengan kuantitas 288 M3 dapat diselesaikan secara efektif dalam waktu 3 hari kalender dengan menggunakan 1 unit Asphalt Mixing Plant (AMP), 1 Unit Asphalt Finisher, 1 unit Tandem Roller, 1 unit Pneumatic Tire Roller dan 22 unit Dump truck.

**Kata Kunci : *Alat Berat, Produktivitas, Keseimbangan Alat dan Durasi Waktu***

### **ABSTRACT**

Large-scale civil engineering work requires heavy equipment. The heavy equipment used must be efficient so that the user needs to know the capabilities of the tool, the types of tools, the limitations of the tool and the operational costs of the tool. Machine productivity depends on the type or type of equipment, work methods, working field conditions, and the time required to complete a job. This research is a method of calculating the factual production capacity of heavy equipment.

The analysis carried out is the calculation of the productivity of each machine used by determining the tool cycle time, the tool efficiency factor, the calculation of production per hour, production per day and the amount of time needed for the tool to work as well as determining the exact composition of the heavy equipment. This study aims to determine the type of equipment needed and

the production capacity of heavy equipment in the Lekunik - Oele Road Reconstruction Rehabilitation Project in Daleholu Village, Rote Selatan District, Rote Ndao Regency, Anggran in 2017 along the 1.8 KM.

In accordance with the duration of the contract for the main work which includes excavation work, embankment work, aggregate foundation work, retaining wall work and asphalt pavement work is scheduled for 150 calendar days and specifically for the work being reviewed ie asphalt pavement work planned 7 calendar days with a quantity of work 288 M3.

From the results of the analysis obtained the type of heavy equipment that will be used along with the production capacity of each tool in accordance with the work being reviewed namely the work item Lataston HRS Base (Asphalt Pavement) production capacity of Dump Truck 0.79 M3 / hour, Asphalt Mixing Plant (AMP) 18.12 M3 / hour, Asphalt Finisher 17.43 M3 / hour, Tandem Roller 11.62 M3 / hour, Pneumatic Tire Roller (PTR) 7.26 M3 / Hour. It can be concluded that according to the schedule specified in the work contract for asphalt pavement work time duration is 7 days and after analysis according to the capacity of each tool for LatastonHRS Base work items with a quantity of 288 M3 can be completed effectively within 3 calendar days using 1 unit of Asphalt Mixing Plant (AMP), 1 unit of Asphalt Finisher, 1 unit of Tandem Roller, 1 unit of Pneumatic Tire Roller and 22 units of dump truck.

***Keywords: Heavy Equipment, Productivity, Equipment Balance and Time Duration***

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perlu dilakukannya Pembangunan Sarana dan Prasarana Fisik dengan melibatkan berbagai sumber daya baik itu tenaga kerja, material, peralatan, modal maupun waktu. Berbagai sumber daya itu sangat menentukan suksesnya suatu pekerjaan. Sukses tersebut dapat dilihat dari waktu, kualitas, kuantitas dan biaya. Untuk itu perlu adanya metode-metode kerja misalnya kesiapan mekanisasi yang artinya semua proses pekerjaan menggunakan mesin.

Dalam mengoperasikan peralatan mesin ini diusahakan agar alat-alat tersebut dapat bekerja atau memproduksi seoptimal mungkin sesuai dengan spesifikasi alat tersebut sehingga dapat menghasilkan kualitas yang baik dan sekiranya dapat menekan biaya sehingga target pekerjaan dapat dipenuhi atau selesai tepat waktu. Namun dalam perjalanannya banyak pekerjaan di lapangan yang menggunakan alat-alat mesin belumlah optimal. Adapun yang menjadi masalah adalah dalam satu kelompok alat selalu ada satu atau beberapa alat yang menunggu

Dari uraian diatas maka dapat dikatakan Produktivitas Alat adalah sesuatu hal yang sangat menunjang dalam suatu pekerjaan, oleh karena itu perlu dilakukan analisis tentang produktivitas beberapa alat terkait item pekerjaan laston HRS Base dalam hal ini antara alat angkut dengan alat produksi, alat angkut dengan alat penghampar, alat penghampar dengan alat pemadat yang dihubungkan dengan durasi waktu, biaya alat dan biaya suatu pekerjaan.

Pada proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik-Oele di Desa Daleholu Kecamatan Rote Selatan untuk pekerjaan yang ditinjau yaitu perkerasan aspal maka alat-alat berat yang digunakan harus dapat dianalisa terkait produktivitas dari alat berat yang digunakan yaitu Asphalt Mixing Plant dianalisa Kapasitas Produksi, Faktor efisiensi alat dan berat isi bahan HRS Base, Alat Asphalt Finisher yaitu kecepatan menghampar, lebar hamparan, tebal lapisan HRS, Alat Tandem Roller dan Pneumatic Tire Roller yaitu Kecepatan rata-rata alat, lebar efektif pemadatan, jumlah lintasan, lebar overlap dan factor efisiensi alat serta alat Dump Truck yaitu waktu siklus, kapasitas bak, factor efisiensi alat dan berat isi bahan HRS Base.

## **Batasan Masalah**

Penelitian dilakukan pada pelaksanaan Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik-Oele sepanjang 1,8 KM , Alat yang ditinjau adalah Alat berat untuk item pekerjaan perkerasan lentur dan jenis material yang digunakan adalah hotmix yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP), Dum Truck (DT) , Asphalt Finisher, Tandem Roller, Pneumatic Tire Roller.

## **Rumusan Masalah**

Yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah : “Bagaimana Faktor Produktivitas dari beberapa Alat dalam menyelesaikan satu item pekerjaan secara bersama-sama yaitu pekerjaan perkerasan lentur (hotmix)”

## **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini antara lain :

- 1.Menganalisis durasi waktu pekerjaan dan kuantitas pekerjaan terutama pekerjaan perkerasan aspal
2. Menganalisis jenis-jenis alat dan jumlah alat yang dibutuhkan
3. Menganalisis kapasitas produksi alat yang digunakan

## **Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi pelaksana pekerjaanterkait Produktivitas alat-alat mesin terhadap biaya ekonomis pekerjaan sehingga pekerjaan menjadi efisien dan dapat mencapai hasil yang diharapkan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Landasan Teori**

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia Produktivitas adalah kemampuan untuk menghasilkan sesuatu, sehingga dapat dikatakan bahwa Produktivitas alat berat adalah kemampuan alat berat untuk menghasilkan sesuatu persatuan waktu

Tujuan dari penggunaan alat berat tersebut yaitu untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang lebih singkat, efisien dan efektif. Alat yang umum dipakai dalam proyek konstruksi khususnya pekerjaan perkerasan lentur (hotmix) antara lain Alat Pengangkut seperti Dump Truck, Alat Produksi Aspal

seperti Asphalt Mixing Plant (AMP), Alat Penghampar seperti Asphalt Finisher dan Alat Pemadat seperti Tandem Roller dan Pneumatic Roller.

Pemilihan Alat Berat yang dipakai merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan suatu proyek. Alat berat yang dipilih haruslah tepat sehingga proyek/pekerjaan berjalan lancar. Kesalahan dalam pemilihan alat berat dapat mengakibatkan proyek/pekerjaan tidak lancar.

### **Klasifikasi Alat**

Menurut Ahmad Kholil, ST, MT dalam bukunya “Alat Berat” (2012) dan Ir. Susy Fatena Rostiyanti, M.Sc dalam bukunya “ Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi “ (2014) yang mengkatégorikan Alat Berat ke dalam 2 klasifikasi yaitu Klasifikasi Fungsional dan Klasifikasi Operasional. (*Ahmad Kholil, 2012:2*)

#### **1. Klasifikasi Fungsional Alat Berat**

Klasifikasi Fungsional Alat Berat adalah pembagian alat berat berdasarkan fungsi-fungsi utama alat. Berdasarkan fungsinya alat berat dapat dibagi sebagai berikut:

- a. Alat Pengolah Lahan, seperti bulldozer dan motor grader
- b. Alat Penggali seperti Exavator
- c. Alat Pengangkut material seperti truck

- d. Alat Pemindah material seperti Loader dan bulldozer
- e. Alat Pemadat seperti Tamping roller, Tandem Roller dan Pneumatic Roller
- f. Alat Pemroses material seperti Crusher dan Asphalt Mixing Plant
- g. Alat Penempatan akhir material seperti Concrete spreader, asphalt paver, motor grader, dan alat pemadat

#### **2. Klasifikasi Operasional Alat Berat**

Alat-alat berat dalam pengoperasiannya dapat dipindahkan dari suatu tempat ke tempat yang lain atau tidak dapat digerakan (statis). Jadi klasifikasi alat berat berdasarkan penggerakannya dapat dibagi sebagai berikut:

- a. Alat dengan penggerak, seperti Crawler atau roda kelabang dan ban karet
- b. Alat Statis seperti Crane, Crusher, dan Asphalt Mixing Plant

### **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Berat**

Pemilihan alat berat dilakukan pada tahap perencanaan, dimana jenis, jumlah dan kapasitas alat merupakan faktor-faktor penentu. Tidak setiap alat berat dapat dipakai untuk setiap

proyek konstruksi, oleh karena itu pemilihan alat berat yang tepat sangat diperlukan. Apabila terjadi kesalahan dalam pemilihan alat berat maka akan terjadi keterlambatan di dalam pekerjaan, biaya proyek yang membengkak dan hasil yang tidak sesuai dengan rencana.

Di dalam pemilihan alat berat, ada beberapa faktor yang harus diperhatikan sehingga kesalahan dalam pemilihan alat berat dapat dihindari antara lain :

a. Fungsi yang harus dilaksanakan.

Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya seperti untuk menggali, mengangkut, menghampar, meratakan permukaan, dan lain-lain

b. Kapasitas Peralatan.

Pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus diangkut atau dikerjakan.

c. Cara Operasi.

Alat berat dipilih berdasarkan arah (horizontal maupun vertical) dan jarak gerakan, kecepatan, frekwensi gerakan dan lain-lain.

d. Pembatasan dari Metode yang dipakai.

Pembatasan yang mempengaruhi alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya dan pembongkaran

e. Ekonomis.

Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan faktor penting di dalam pemilihan alat.

f. Jenis Proyek atau Pekerjaan. Ada beberapa jenis proyek/pekerjaan yang umumnya menggunakan alat berat antara lain proyek gedung, jalan, jembatan, irigasi dan lain-lain.

g. Jenis dan daya dukung tanah.

Jenis tanah dilokasi pekerjaan dan jenis material yang akan dikerjakan dapat mempengaruhi alat berat yang dipakai

h. Kondisi lapangan.

Kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

## Waktu Siklus

Siklus Kerja dalam pemindahan material merupakan kegiatan yang dilakukan berulang dan dilakukan oleh satu atau beberapa alat. Waktu yang diperlukan dalam siklus kegiatan diatas disebut waktu siklus atau *Cycle Time* (CT).

Waktu Siklus terdiri dari beberapa dari beberapa unsur :

### 1. Waktu muat atau *loading time* (LT)

Waktu muat merupakan waktu yang dibutuhkan oleh suatu alat untuk memuat material kedalam alat angkut sesuai dengan kapasitas alat angkut tersebut

### 2. Waktu angkut atau *hauling time* (HT)

Waktu angkut merupakan waktu yang diperlukan oleh suatu alat untuk bergerak dari tempat pemuatan ke tempat pembongkaran. Waktu angkut bergantung dari jarak angkut, kondisi jalan, tenaga alat dan lain-lain. Pada saat alat kembali ke tempat pemuatan maka waktu yang diperlukan untuk kembali disebut waktu kembali atau *return time* (RT)

### 3. Waktu pembongkaran atau *dumping time* (DT)

Waktu ini bergantung dari jenis alat dan metode yang di pakai

### 4. Waktu tunggu atau *spotting time* (ST)

Pada saat alat kembali ke tempat pemuatan adakalanya alat tersebut perlu antre dan menunggu sampai alat disi kembali. Saat mengantre dan menunggu ini di sebut waktu tunggu.

Dengan demikian maka Waktu siklus dapat dihitung dengan persamaan :

$$CT = LT + HT + DT + RT + ST$$

### c. Efisiensi Alat

Dalam melaksanakan pekerjaan dengan menggunakan alat berat terdapat factor yang mempengaruhi Produktivitas alat yaitu efisiensi alat. Bagaiman efektifitas alat tersebut bekerja bergantung dari beberapa hal yaitu; kemampuan operator pemakai alat, pemilihan dan pemeliharaan alat, perencanaan dan pengaturan letak alat, topografi dan volume pekerjaan, kondisi cuaca dan metode pelaksanaan alat.

Cara yang dipakai untuk menentukan efisiensi alat adalah dengan menghitung berapa menit alat tersebut bekerja secara efektif dalam satu jam.

Produktivitas dan Durasi Pekerjaan



Dalam menentukan durasi suatu pekerjaan maka perlu diketahui volume pekerjaan dan Produktivitas alat tersebut. Produktivitas alat bergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat.

Rumus dasar untuk mencari produktivitas alat adalah :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Kapasitas} \times 60}{\text{CT} \times \text{Efisiensi}}$$

Pada umumnya dalam suatu pekerjaan terdapat lebih dari satu alat berat. Seperti pada pekerjaan Hotmix pada ruas jalan Lekunik – Oele terdapat beberapa alat berat yang dipakai antara lain Asphalt Mixing Plant (AMP), Dump Truck, Asphalt Finisher, Tandem Roller, Pneumatic Tire Roller.

Alat- alat ini mempunyai produktivitas yang berbeda-beda maka perlu diperhitungkan jumlah masing-masing alat. Jumlah alat perlu diperhitungkan untuk mempersingkat durasi pekerjaan.

Cara menghitung jumlah alat yaitu :

1. Tentukan alat mana yang mempunyai produktivitas terbesar
2. Asumsikan alat dengan produktivitas terbesar berjumlah satu

3. Hitung jumlah alat jenis lainnya dengan selalu berpatokan pada alat dengan produktivitas terbesar

Untuk menghitung jumlah alat-alat lainnya digunakan rumus :

$$\text{Jumlah alat 1} = \frac{\text{Produktivitas terbesar}}{\text{Produktivitas alat 1}}$$

Produktivitas alat 1

Setelah jumlah masing-masing alat diketahui maka selanjutnya perlu dihitung durasi pekerjaan alat-alat tersebut. Cara untuk menentukan berapa produktivitas total alat setelah dikalikan jumlahnya. Kemudian dengan Produktivitas total terkecil maka lama pekerjaan dapat di hitung dengan rumus :

$$\text{Durasi Pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas terkecil}}$$

Produktivitas terkecil

### Jenis Alat Berat

#### a. Dump Truck

Dump Truck adalah alat yang khusus digunakan sebagai alat angkut karena kemampuannya, yang dapat bergerak cepat, berkapasitas muat besar dan biaya operasi relatif murah. Dump Truck merupakan alat yang sangat efisien untuk pengangkutan jarak jauh. alat ini juga memiliki kekurangan dibanding alat lain karena truck memerlukan alat lain untuk pemuatan.

#### b. Tandem Roller

Biasanya digunakan untuk penggilasan akhir, artinya fungsi alat ini adalah untuk meratakan permukaan. Tandem roller tidak dipakai untuk permukaan batuan keras dan tajam karena dapat merusak roda. Ada dua model tandem roller, yaitu two axle tandem roller dan three axle tandem roller.

Model yang pertama mempunyai berat berkisar 8 sampai 14 ton. Ballast yang dipakai biasanya cairan. Sedangkan three axle tandem roller berfungsi untuk menambah kepadatan.

#### c. Pneumatic Tired Roller (PTR)

Proses pemadatan alat ini adalah pemadatan intermediate atau penggilasan kedua. Tekanan alat pada permukaan tanah diatur dengan cara mengatur berat alat, menambah atau mengurangi tekanan ban, mengatur lebar ban.

#### d. Asphalt Finisher

Alat ini merupakan traktor beroda ban ataupun crawler yang dilengkapi

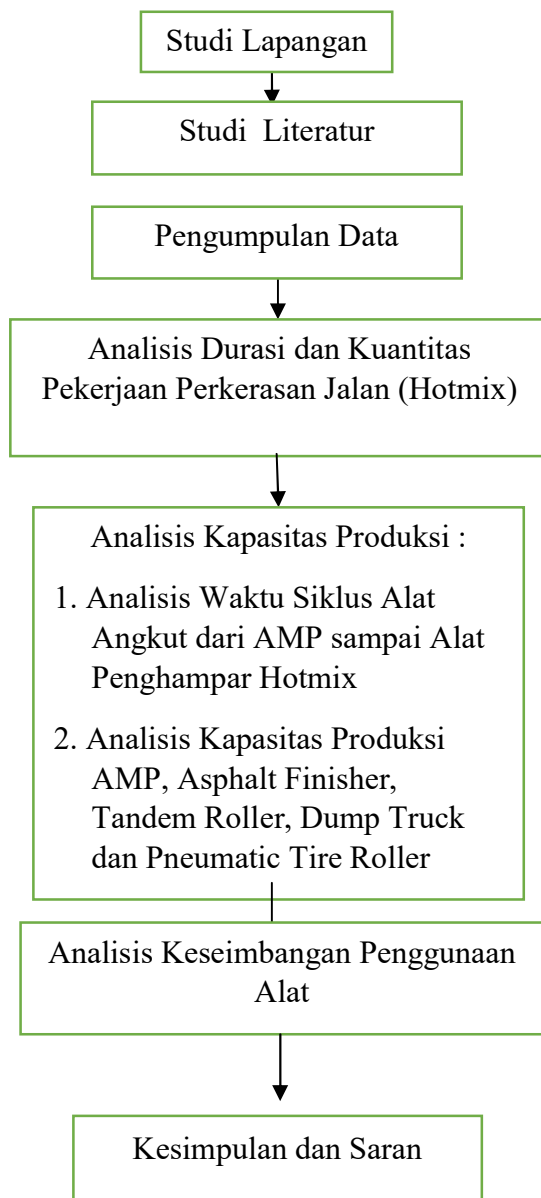
#### Kerangka Pikir

Langkah-langkah penelitian disajikan dalam bentuk flow chart (diagram alir sebagai berikut :

dengan suatu sistem yang berfungsi untuk menghamparkan campuran aspal di atas permukaan pondasi jalan. Paver dengan roda ban sebaiknya dipilih jika pada pengaspalan jalan alat tersebut sering dipindahkan. Sedangkan penggunaan paver dengan roda crawler akan lebih menguntungkan jika kondisi jalan yang akan dibangun menanjak atau menurun. Hal ini karena paver beroda crawler lebih stabil pada bagian depan terdapat hopper yang berfungsi untuk menerima campuran aspal dari rear dump truck atau dari bottom dump truck. Selanjutnya campuran aspal dihamparkan di atas permukaan pondasi jalan dengan menggunakan conveyor dan auger. Conveyor berfungsi untuk mendistribusikan campuran secara merata dan menghindari segregasi.

#### e. Asphalt Mixing Plant (AMP)

Alat yang memproses asphalt disebut dengan asphalt plant. Asphalt Plant merupakan tempat dimana campuran aspal , dipanaskan dan dicampur.



## METODE PENELITIAN

### Pengumpulan Data

a. Data Proyek yang meliputi Jadwal Pekerjaan (schedule), Pekerjaan Utama yaitu Pekerjaan Hotmix

b. Data Alat yaitu informasi mengenai Alat yang digunakan pada pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan hotmix antara lain :

#### 1. Asphalt Mixing Plant (AMP)

Nama Alat : Asphalt Mixing Plant  
 Tipe Alat : BAMP 8000P/Bukaka  
 Kapasitas : 50 TPH  
 Faktor Efisiensi : 0.83

#### 2. Dump Truck

Nama Alat : Dump Truck  
 Tipe Alat : Hino Dutro  
 Kapasitas Bak : 8 ton  
 Faktor Efisiensi : 0.83

#### 3. Asphalt Finisher

Nama Alat : Asphalt Finisher  
 Tipe Alat : Hanta  
 Kapasitas Hopper : 10 ton  
 Lebar Hampanan : 2 M  
 Kec. Operasi (v) : 5 m/Mnit  
 Fak. Efisiensi Alat : 0.83

#### 4. Tandem Roller

Nama Alat : Tandem Roller  
 Tipe Alat : BOMAG/BW174AP  
 Lebar Roda Gilas : 1.6 M  
 Jumlah Lintasan : 6

Kec. Operasi (v) : 1.5 Km/Jam

Teb. Hamp. Padat : 0.035 M

Fak. Efisiensi Alat : 0.83

#### 5. Pneumatic Tired Roller

Nama Alat : Pneumatic Tired Roller

Tipe Alat : Komatsu

Lebar Roda Gilas : 2 M

Jumlah Lintasan : 12

Kec. Operasi (v) : 1.5 Km/Jam

Teb. Hamp. Padat : 0.035 M

Fak. Efisiensi Alat : 0.83

#### Analisa kapasitas

Analisa Kapasitas yaitu perhitungan untuk mengetahui kapasitas kerja alat berat sesuai dengan kondisi dan keadaan dilapangan berdasarkan pekerjaan yang dilakukan

#### Analisa Waktu Siklus

Analisa Waktu Siklus yaitu waktu yang dibutuhkan alat berat untuk melaksanakan satu siklus operasi

#### Analisa Produktivitas Kerja Alat

Analisa Produktivitas Kerja Alat yaitu kemampuan alat untuk menghasilkan suatu produksi perjam dalam besaran volume

#### Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Survey yakni melakukan pengamatan dan pengukuran langsung

dilapangan seperti panjang jalan, lebar jalan, tebal perkerasan, kondisi AMP, kondisi alat berat, umur alat dan dokumentasi proyek.

2. Pengambilan data pada Dinas terkait yang menunjang analisis seperti Data Kontrak (Perjanjian Kerja)
3. Studi kepustakaan yakni pengumpulan data melalui literature – literature dan buku – buku yang ada untuk mendapatkan data penelitian.

#### Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan beberapa langka perhitungan antara lain :

##### a. Waktu Siklus Alat Berat

Perhitungan Waktu siklus Alat Berat menggunakan persamaan :

$$CT = LT + HT + DT + RT + ST$$

Keterangan:

CT = *cycle time* atau waktu siklus

LT = *loading time* atau waktu muat

HT = *hauling time* atau waktu angkut

DT = *dumping time*/waktu pembongkaran

RT = *return time* atau waktu kembali

ST = *spotting time* atau waktu tunggu

##### b. Perhitungan efisiensi Alat

Cara yang dipakai untuk menentukan efisiensi alat adalah dengan menghitung berapa menit alat tersebut bekerja dalam satu jam. Contohnya jika dalam satu

jam alat tersebut efektif bekerja adalah 45 menit maka efisiensi alat tersebut adalah 45/60 atau 0,75

### c. Hitung Kapasitas Alat Berat

1. Hitung kapasitas kerja alat Dump Truck

$$Q_{DT} = (V \times Fa \times 60) / (CT \times D)$$

Dimana :

$Q_{DT}$  = Produksi Dump Truck (m<sup>3</sup>/jam) ,  $C_T$  = Cycle time atau waktu siklus (menit),  $V$  = Kapasitas muat dump (m<sup>3</sup>) ,  $F_a$  = Faktor Efisiensi Alat (0.83)

2. Hitung kapasitas kerja Compactor/ Alat Pemasat (Tandem Roller dan Pneumatic Roller)

$$Q_C = (L \times v \times JM) \times t$$

$N$

Dimana :

$Q_C$  = Produksi Compactor (m<sup>3</sup>/jam) ,  $v$  = Kecepatan operasi / kerja (Km/jam) ,  $L$  = Lebar efektif roda gilas (m) ,  $N$  = Jumlah lintasan,  $JM$  = Kondisi manajemen dan medan kerja

3. Hitung kapasitas kerja alat Asphalt Finisher

$$Q_{AF} = (V \times b \times JM \times 60) \times t$$

Dimana :

$Q_{AF}$  = Produksi Asphalt Finisher (m<sup>3</sup>/jam) ,  $v$  = Kecepatan operasi/kerja (Km/jam),  $b$  = Lebar hamparan (m) ,  $JM$  = Kondisi manajemen dan medan kerja ,  $t$  = Tebal hamparan (gembur)

### d. Produktivitas Alat dan Perhitungan Durasi Pekerjaan

Produktivitas alat berat adalah Keseimbangan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan waktu kerja efektif yang sesuai dengan kapasitas masing-masing alat .

Perhitungan Produktivitas alat ini dihitung dengan persamaan :

$$\text{Produktivitas} = \text{Kapasitas} \times 60 / CT \times Fa$$

dimana  $CT$  adalah waktu siklus alat , satuannya menit, sedangkan Produktivitas dinyatakan dalam satuan m<sup>3</sup>/jam.  $F_a$  = factor Efisiensi.

Cara menghitung jumlah alat adalah :

1. Menentukan Alat yang mempunyai Produktivitas terbesar
2. Asumsikan alat dengan Produktivitas terbesar berjumlah satu.
3. Hitung jumlah alat jenis lain dengan selalu berpatokan pada alat dengan Produktivitas terbesar.

Untuk menghitung jumlah alat lainnya dengan menggunakan rumus :

$$n \text{ Alat } 1 = \frac{\text{Produktivitas terbesar}}{\text{Produktivitas alat 1}}$$

Setelah jumlah masing-masing alat diketahui maka selanjutnya perlu dihitung durasi pekerjaan dari alat-alat tersebut. Cara untuk

menentukan berapa Produktivitas total alat setelah dikalikan jumlahnya.

Kemudian dengan menggunakan produktivitas total terkecil maka lama pekerjaan dapat dicari dengan rumus :

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas terkecil}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Durasi dan Kuantitas Pekerjaan

Jadwal Pelaksanaan adalah kegiatan yang akan dilaksanakan sesuai dengan waktu yang ditetapkan untuk masing-masing kegiatan berdasarkan kontrak yang berlaku. Berdasarkan jadwal pelaksanaan waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Lekunik-Oele di Desa Daleholu, Kecamatan Rote Selatan Kabupaten Rote Ndao adalah 150 hari kalender. Pekerjaan yang ditinjau pada proyek ini adalah pekerjaan Lataston Lapis Pondasi (HRS- Base) dengan Volume pekerjaan 288.00 M<sup>3</sup>, dengan jangka waktu dalam kontrak 7 hari kalender.

### Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah analisis untuk mengetahui Kapasitas Kerja alat berat

per jam sesuai dengan kondisi dan keadaan di lapangan berdasarkan pekerjaan yang dilakukan. Sebelum melakukan analisa kapasitas perlu dilakukan analisa waktu siklus. Waktu siklus diperlukan untuk menganalisa kapasitas alat berat.

### Analisa Waktu Siklus

Analisa Waktu Siklus untuk Dump Truck

Untuk menghitung waktu siklus dump truck terlebih dahulu diketahui kapasitas AMP/ batch, sesuai data proyek dan pengamatan dilapangan maupun dilokasi AMP yaitu Berat isi bahan HRS Base (D) = 2.29 ton/M<sup>3</sup>, kapasitas batch (Q1) sebesar 0.50 ton dan waktu menyiapkan 1 batch hotmix (Tb) adalah 2 menit, Faktor Efisiensi (Fa) 0.83, Kapasitas Bak (V) = 8.00 ton, Kecepatan rata-rata bermuatan (v1) = 30 Km/Jam, Kecepatan rata-rata kosong (v2) = 40 KM/jam, jarak lokasi base camp ke lokasi pekerjaan (L) = 48 KM

Berdasarkan hasil analisa waktu siklus dump truck adalah : 220 menit

Tabel 1. Analisa Waktu siklus pada pekerjaan Lataston HRS Base

No	Alat yang digunakan	Waktu siklus (menit)
1	Dump Truck	220

### Analisa Kapasitas Alat

Berdasarkan hasil analisa maka kapasitas Kerja Alat berat di tampilkan sesuai table berikut.

Tabel 2. Analisa Kapasitas Kerja Alat pada pekerjaan Lataston HRS Base

No	Alat yang digunakan	Kapasitas Kerja Alat per-jam (M3/jam)
1	Asphalt Mixing Plant (AMP)	18.12
2	Asphalt Finisher	17.43
3	Tandem Roller	11.62
4	Pneumatic Tire Roller	7.26
5	Dump Truck (DT)	0.79

### Produktivitas Alat Berat

Produktivitas Alat Berat adalah keseimbangan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan waktu kerja efektif yang sesuai dengan kapasitas masing-masing alat.

Dengan demikian maka produktivitas alat berat terbesar yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP) yaitu sebesar 18.12 M3/jam dan produktivitas terkecil yaitu dump truck yaitu sebesar 0.79 M3/jam

Untuk menghitung jumlah dump truck yang dibutuhkan maka dapat digunakan rumus:

$$\text{Jumlah DT} = \frac{\text{Produktivitas AMP}}{\text{Produktivitas DT}}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah DT} &= 18.12 / 0.79 \\ &= 22.94 \text{ (dibulatkan 22 unit Dump Truck)} \end{aligned}$$

Tabel 3. Keseimbangan Jumlah Alat Berat pada pekerjaan Lataston HRS Base

No	Alat yang digunakan	Vol. Pek. (M3/jam)	Kap. Kerja Alat per-jam (M3/jam)	Waktu Kerja efektif	Jumlah alat
1	Asphalt Mixing Plant (AMP)		18.12		1
2	Asphalt	16.94	17.43	3	1

	Finisher			
3	Tandem Roller		11.62	1
4	Pneumatic Tire Roller		7.26	1
5	Dump Truck (DT)		0.79	2 2

Dengan demikian maka untuk menghitung durasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan item pekerjaan Lataston HRS Base jika menggunakan 22 unit dump truck adalah :

1. Volume pekerjaan total HRS Base : 288 M3
2. Produktivitas 22 unit Dump truck yaitu sebesar  $22 \times 0.79 = 17.38$  M3
3. Jika 22 unit Dump Truck tersebut bekerja efektif 7 jam sehari maka total yang dihasilkan adalah : 121.66 M3, sehingga dengan volume pekerjaan HRS Base sebesar 288 M3 dapat diselesaikan secara efektif dalam waktu :

$$T = 288/121.66$$

$$= 2.37 \text{ hari (dibulatkan 3 hari)}$$

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh maka disimpulkan bahwa :

1. Durasi waktu yang efektif untuk mengerjakan pekerjaan rehabilitasi rekonstruksi ruas jalan Lekunik – Oele khusus item pekerjaan Lataston HRS Base adalah 3 hari kerja.
2. Jenis alat berat yang digunakan pada item pekerjaan Lataston HRS Base adalah Asphalt Mixing Plant (AMP), Asphalt Finisher , Dump Truck, Tandem Roller dan Pneumatic Roller (PTR).
3. Jumlah alat berat yang dibutuhkan untuk item pekerjaan Lataston HRS Base yaitu Asphalt Mixing Plant (AMP) 1 unit, Asphalt Finisher 1 unit , Tandem Roller 1 unit, Pneumatic Tire Roller (PTR) 1 unit dan Dump Truck 6-8 Ton sebanyak 22 unit.

### Saran

Agar dapat mencapai kapasitas produksi yang maksimal dengan biaya yang efisien maka alat berat yang digunakan harus berfungsi dengan baik dan menggunakan operator yang berpengalaman dibidangnya masing-masing dan juga menghindari adanya 1 (satu) orang operator mengoperasikan 2 (dua) alat berat yang berbeda pada 1 item pekerjaan dalam waktu yang bersamaan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Buntarto, 2015. **Kupas Tuntas Dasar-dasar Power Train**, Pustakabarupres, Jogjakarta
- Buntarto, 2016. **Pintar Servis Mesin Diesel**, Pustakabarupres, Jogjakarta
- Ibrahim, 2015. **Metode Penelitian Kualitatif**, Alfabeta, Bandung
- Kholil, Ahmad, 2012. **Alat Berat**, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Kulo, Edi Nurhadi, 2017, **Analisa Produktivitas Alat Berat untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan**, Jurnal Sipil Statik, 5, 7, September 2017 (465-474, [edikulo14@gmail.com](mailto:edikulo14@gmail.com))
- Rostiyanti, Susy Fatena, 2014. **Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi**, Rineka Cipta, Jakarta
- Sutarman, Encu. 2013. **Konsep dan Aplikasi Pengantar Teknik Sipil**, CV. ANDI OFFSET, Yogyakarta
- Soehartono, 2013. **Teknologi Aspal dan Penggunaannya dalam Konstruksi Perkerasan Jalan**, CV. ANDI OFFSET, Yogyakarta
- Setiawati, Dwi Novi, 2013, Andi, **Analisa Produktivitas Alat Berat pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau**, Jurnal Konstruksia, 4, 2 Juni 2013
- Tauro, Stefi Priescha, 2013, **Analisis Biaya Penggunaan Alat Berat pada Pekerjaan Tanah**, Jurnal Sipil, 1, Nopember 2013, 764-773, [stefi-tauro@yahoo.com](mailto:stefi-tauro@yahoo.com)